

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05K 1/00

# [12] 发明专利申请公开说明书

H05K 1/14 H05K 3/36

H05K 3/46

[21] 申请号 02101799.9

[43] 公开日 2002 年 8 月 28 日

[11] 公开号 CN 1366446A

[22] 申请日 2002.1.18 [21] 申请号 02101799.9

[30] 优先权

[32] 2001.1.19 [33] JP [31] 11656/01

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 朝日俊行 菅谷康博

小松慎五 中谷诚一

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

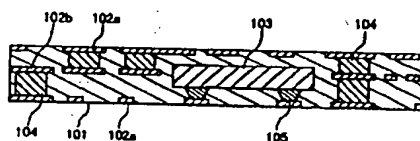
代理人 陈景峻 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图页数 9 页

[54] 发明名称 零件内藏模块及其制造方法

[57] 摘要

具有电绝缘层 101、经电绝缘层叠层的多层第 1 布线图形 102a、102b、电连接处于不同层的第 1 布线图形间的至少一条第 1 内通路 104 以及埋设在电绝缘层 101 内并安装在多层的第 1 布线图形中任一图形上的至少一只电子零件 103, 第 1 内通路 104 的至少一条通路在第 1 布线图形 102a、102b 的叠层方向上, 占据与电子零件 103 占据的范围重复的范围, 而且在该方向上其高度比电子零件 103 的高度低。因为第 1 内通路 104 的高度低, 所以可以减小通路直径。从而可以提供高可靠性的能高密度安装的零件内藏模块。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种零件内藏模块, 包含:

电绝缘层;

经前述电绝缘层叠层的多层的第 1 布线图形;

电连接处于不同层的前述第 1 布线图形间至少一条第 1 内通路; 以

及

埋没在前述电绝缘层内部, 安装在前述多层第 1 布线图形中的一个图形上的至少一只电子零件, 其特征为,

前述第 1 内通路的至少一条通路, 在前述第 1 布线图形的叠层方向上, 占据与前述电子零件占据范围重复的范围, 而且, 在前述方向上, 其高度比前述电子零件的高度低。

2. 根据权利要求 1 所述的零件内藏模块, 还包含具有至少 2 层的第 2 布线图形和电连接处于不同层的前述第 2 布线图形间的通孔和/或第 2 内通路的布线板, 其特征为,

前述布线板埋没在前述电绝缘层的内部,

通过内通路电连接前述多层第 1 布线图形内的任一图形和前述第 2 布线图形。

3. 一种零件内藏模块, 包含:

电绝缘层;

经前述电绝缘层叠层的多层的第 1 布线图形;

电连接处于不同层的前述第 1 布线图形间的至少一条第 1 内通路;

具有至少 2 层的第 2 布线图形和电连接处于不同层的前述第 2 布线图形间的通孔和/或第 2 内通路的布线板; 以及

埋没在前述电绝缘层内部, 安装在前述多层第 2 布线图形中的一个图形上的至少一只电子零件, 其特征为,

前述第 1 内通路的至少一条通路, 在前述第 1 布线图形的叠层方向上, 占据与前述电子零件占据范围重复的范围, 而且, 在前述方向上, 其高度比前述电子零件的高度低。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块, 其特征为, 还包含安装在前述多层第 1 布线图形中的任一图形上, 而且未埋没在前述电绝缘层内的至少一只电子零件。

5. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,前述电绝缘层由包含填料和绝缘性树脂的混合物组成。

6. 根据权利要求 5 所述的零件内藏模块,其特征为,前述填料包含从氧化铝、氧化镁、氮化硼、氮化铝、氮化硅、四氟乙烯以及氧化硅中选择的至少一种。

7. 根据权利要求 5 所述的零件内藏模块,其特征为,前述绝缘性树脂包含从环氧树脂、酚醛树脂、氟树脂、氰酸盐树脂、PTFE 树脂、PPO 树脂以及 PPE 树脂中选择的至少一种绝缘性树脂。

8. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,前述第 1 布线图形由金属箔、引线框、导电性树脂组成物中的至少一种形成。

9. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,前述电子零件是半导体裸芯片。

10. 根据权利要求 9 所述的零件内藏模块,其特征为,前述半导体裸芯片由倒装片接合法安装。

11. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,前述第 1 内通路由包含导电性粉末和热固化性树脂的通路膏构成。

12. 根据权利要求 2 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,前述布线板由具有陶瓷衬底、玻璃环氧树脂衬底或内通路连接的多层衬底形成。

13. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,连接前述电子零件的前述电绝缘层和连接前述第 1 内通路的前述电绝缘层形成为一体。

14. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,在前述第 1 布线图形的叠层方向上,多只前述电子零件相互对置配置。

15. 根据权利要求 1 或 3 所述的零件内藏模块,其特征为,前述第 1 布线图形包含与前述第 1 内通路电连接的接触面形状部。

16. 一种零件内藏模块的制造方法,包含:

在电绝缘层上形成第 1 内通路的工序;

在第 1 布线图形上安装电子零件的工序;以及

在前述第 1 布线图形的安装前述电子零件的侧面上,按其顺序对前述电绝缘层和与前述第 1 布线图形不同的布线图形叠层,通过前述第 1 内通路电连接经前述电绝缘层对置的前述第 1 布线图形和前述另外的布

线图形的工序，其特征为，

在前述叠层方向上，前述叠层前的前述电绝缘层的厚度比前述电子零件的高度小。

5 17. 根据权利要求 16 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征为，前述另外的布线图形在与前述电绝缘层不同的电绝缘层的一面上形成，前述另外的布线图形与在前述另外的电绝缘层上形成的内通路连接。

18. 根据权利要求 16 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征为，前述另外的布线图形由载体支撑，在前述叠层后剥离前述载体。

10 19. 根据权利要求 16 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征为，前述另外的布线图形是在布线板表面曝光的前述第 2 布线图形，该布线板包含至少 2 层的第 2 布线图形和电连接处于不同层的前述第 2 布线图形间的通孔和/或第 2 内通路。

20. 一种零件内藏模块的制造方法，包含：

15 在电绝缘层上形成第 1 内通路的工序；

制作布线板的工序，该布线板包含至少 2 层的第 2 布线图形和电连接处于不同层的第 2 布线图形间的通孔和/或第 2 内通路；

在前述布线板表面曝光的前述第 2 布线图形上安装电子零件的工序；以及

20 在安装前述电子零件的前述第 2 布线图形上，按其顺序对前述电绝缘层和第 1 布线图形叠层，通过前述第 1 内通路电连接经前述电绝缘层对置的前述第 2 布线图形和第 1 布线图形的工序，其特征为，

在前述叠层方向上，前述叠层前的前述电绝缘层的厚度比前述电子零件的高度小。

25 21. 根据前述的权利要求 20 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征为，前述第 1 布线图形在与前述绝缘层不同的电绝缘层的一面上形成，前述第 1 布线图形与在前述另外的电绝缘层上形成的内通路连接。

22. 根据前述权利要求 20 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征为，前述第 1 布线图形由载体上支撑，在前述叠层后剥离前述载体。

30 23. 根据权利要求 16 或 20 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征为，叠层前的前述电绝缘层包含用于内藏前述电子零件的空孔。

24. 根据权利要求 16 或 20 所述的零件内藏模块的制造方法，其特

征为，在前述电连接时，把前述电子零件的至少一部分埋没在前述电绝缘层内。

25. 根据权利要求 16 或 20 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征在于，在前述电连接时，使前述电绝缘层固化。

5 26. 根据权利要求 16 或 20 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征在于，在前述电连接时，把前述电子零件的至少一部分埋没在前述电绝缘层中的同时，使前述电绝缘层固化。

27. 根据权利要求 16 或 20 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征在于，前述叠层前的前述电绝缘层为未固化状态。

10 28. 根据权利要求 17 或 21 所述的零件内藏模块的制造方法，其特征在于，前述另外的电绝缘层的另一面上也形成布线图形，前述另一面的布线图形与前述另外的电绝缘层的前述内通路连接。

# 说明书

## 零件内藏模块及其制造方法

### 技术领域

5 本发明涉及半导体和/或电路零件等的电子零件在电绝缘层的内部配置的零件内藏模块及其制造方法。

### 背景技术

10 在近年来电子设备的高性能化、小型化的潮流中更加要求电路零件的高密度、高功能化。即使在装载电路零件的模块内也要求向高密度、高功能化对应。为了高密度安装电路零件，布线图形也变得复杂，现在有使布线板多层化的倾向。

15 在传统的玻璃环氧树脂衬底上，使用由钻孔机贯通的通孔结构进行多层化。该结构虽然可靠性高，但由于用贯通孔连接处于不同层的布线图形间，所以布线图形受到限制。此外，在布线板表面的贯通孔的部分，不能安装半导体或电路零件，所以不适合高密度安装。

20 因此，作为谋求电路最高密度化的方法，使用借助内通路进行电连接的多层布线板。通过内通路连接能以最短距离连接 LSI (大规模集成电路) 间或零件间的布线图形，使只有必要的布线层间的连接成为可能，也提高了电路零件的安装性。此外，通过使电路零件内藏在布线板内可以进一步提高零件的安装效率。

### 发明内容

25 然而，为了内藏电路零件，而且依靠内通路连接，在可靠性方面存在问题。内通路的高度对直径比 (aspect 比=高度/直径) 对内通路连接的可靠性有很大的影响。如果把电路零件内藏在布线板内，有必要使绝缘层的高度大于电子零件的高度，因此内通路必然也变高。从而，为了提高连接可靠性，有必要增加内通路的直径。可是直径增加，会导致安装密度降低。

30 本发明的目的是提供能高可靠性地、高密度地安装的零件内藏的模块及其制造方法。

本发明为达到上述目的具有如下所示地构成。

本发明的第 1 零件内藏模块包含：电绝缘层；经前述电绝缘层叠层

的多层第1布线图形；电连接处于不同层的前述第1布线图形间的至少一条第1内通路；以及埋没在前述电绝缘层内部，安装在前述多层的第1布线图形中的任一图形上的至少一只电子零件，其特征为，前述第1内通路的至少一条通路，在前述第1布线图形的叠层方向上，占据与前述电子零件占据范围重复的范围，而且，在前述方向上，其高度比前述电子零件的高度低。

这里，在本发明中所谓「电子零件的高度」指的是从安装电子零件的布线图形的上面直到该电子零件的上面的距离。更好地称谓为该电子零件的厚度。另外，所谓「重复」指的是作为对象的2个范围至少有一部分相互重叠，两个范围不必完全一致。

因此，尽管内藏电子零件，但是在与第1布线图形的叠层方向垂直的方向，可以降低大略与电子零件对置的第1内通路的高度。其结果，即使通路直径减小，也可以防止因高径比增加产生的可靠性降低。从而，可以提供高可靠性的可高密度安装的零件内藏模块。

在上述第1零件内藏模块内还有布线板，该布线板包含至少2层第2布线图形和电连接处于不同层的前述第2布线间的通孔和/或第2内通路，前述布线板埋没在前述电绝缘层的内部，最好通过内通路电连接前述多层的第1布线图形中的任一图形和前述第2布线图形。

由此，利用布线板的可靠性，可以提供可高密度安装的零件内藏模块。此外，可以使用常用的布线板来实现低价化。

其次，本发明的第2零件内藏模块，具有包含：电气绝缘层；经前述电绝缘层叠层的多层的第1布线图形；电连接处于不同层的第1布线间的至少一条第1内通路；至少2层的第2布线图形；电连接处于不同层的前述第2布线图形间的通孔和/或第2内通路的布线板以及埋没在前述电绝缘层的内部、安装在前述第2布线图形内的任一图形的至少一只电子零件，其特征为，前述第1内通路的至少一条通路在前述第1布线图形的叠层方向上，占据与前述电子零件占据范围重复的范围，而且，在前述方向上其高度比前述电子零件的高度低。

由此，在用布线板上安装了电子零件的已有的安装体，在该电子零件的安装面上对电绝缘层叠层的零件内藏模块内，在与第1布线图形的叠层方向正交的方向上，可以降低与电子零件大略对置的第1内通路的高度。其结果，即使通路直径减小，也可以防止由于高径比增加引起的

可靠性降低。从而可以提供高可靠性的可高密度安装的零件内藏模块。

在上述第1及第2零件内藏模块内,最好还包含安装在前述多层的第1布线图形内的任一图形上并且不埋没在前述电绝缘层内的至少1只电子零件。由此可以提供高可靠性的可高密度安装的零件内藏模块。

5 此外,在上述第1及第2零件内藏模块中,前述电绝缘层最好由包含填料和绝缘性树脂的混合物组成。由此,通过选择填料种类,使调整电绝缘层的热传导率、线膨胀系数、介电常数等成为可能。

10 在这种情况下,前述填料最好包含从氧化铝、氧化镁、氮化硼、氮化铝、氮化硅,四氟乙烯以及氧化硅中选择的至少一种。因此,得到散热性优良的电绝缘层。在作为填料用氧化铝时,可谋求低价化。在作为填料用氧化镁时,可以增大电绝缘层的线膨胀系数。此外,作为填料用氮化硼、氮化氧化铝、氮化硅时,可以降低线膨胀系数。在作为填料用四氟乙烯、氧化硅时,可以降低电绝缘层的介电常数。

15 前述绝缘性树脂最好包含从环氧树脂、酚醛树脂、氟树脂、氟酸盐树脂,PTFE(聚四氟乙烯)树脂、PPO(聚苯醚)树脂,以及PPE(聚苯醚)树脂中选择的至少一种绝缘性树脂。由此,通过选择绝缘性树脂材料,可以提高耐热性或电绝缘性、高频特性。

20 在上述第1及第2零件内藏模块中,前述第1布线图形最好由金属箔、引线框、导电性树脂组成物的至少一种形成。由此,可以在低电阻下形成微细的布线图形。

在上述第1及第2零件内藏模块中,前述电子零件最好是半导体裸芯片。因此可以高密度地安装半导体元件,半导体的厚度也可以变薄,电绝缘层的厚度也可以变薄。

25 在这种情况下,前述半导体裸芯片可以通过倒装片接合法安装。因此可以高密度地安装半导体元件。

在上述的第1及第2零件内藏模块中,前述第1内通路最好由包含导电粉末和热固化树脂的膏构成。由此可以使电绝缘层和第1内通路同时固化,可以削减工序数。

30 前述布线板最好由陶瓷衬底、玻璃环氧树脂衬底或具有内通路连接的多层衬底形成。由此可以用常用的布线板制成零件内藏模块,实现低价化。

在上述第1及第2零件内藏模块中,最好将连接前述电子零件的前



述电绝缘层和连接前述第 1 内通路的前述电绝缘层形成为一体。这里，所谓「形成为一体」指的是前述的 2 个电绝缘层具有共同的组成，无接缝地连接在一起。因为在两个电绝缘层之间没有衔接缝地连接，所以可靠性提高。

5 在上述第 1 及第 2 零件内藏模块中，在前述第 1 布线图形的叠层方向上，多只前述电子零件最好相互对置配置。由此可以高密度地安装电子零件。

10 在上述第 1 及第 2 零件内藏模块中，前述第 1 布线图形最好包含与前述第 1 内通路电连接的接触面形状部。由此，可以内藏电子零件的区域变大，可以高密度地安装。

15 其次，本发明的零件内藏模块的第 1 制造方法包含：在电绝缘层上形成第 1 内通路的工序；在第 1 布线图形上安装电子零件的工序；在前述第 1 布线图形的安装前述电子零件的一侧的面上，按此顺序对前述电绝缘层和与前述第 1 布线图形不同的布线图形叠层，通过前述第 1 内通路电连接经前述绝缘层对置的前述第 1 布线图形和前述另外的布线图形的工序，其特征为，在前述叠层方向上，前述叠层前的前述电绝缘层的厚度比前述电子零件的高度小。

由此，可以容易地制造本发明的上述第 1 零件内藏模块。

20 在上述第 1 制造方法中，前述另外的布线图形在与前述电绝缘层不同的电绝缘层的一面上形成，前述另外的布线图形最好与在前述另外的电绝缘层上形成的内通路连接。由此，使前述另外的布线图形的处理变得容易的同时，能以较少的工序对多层布线图形进行叠层。

25 在上述第 1 制造方法中，前述另外的布线图形由载体支撑，最好在前述叠层后，剥离前述载体。由此使前述另外的布线图形的处理变得容易。

在上述第 1 制造方法中，前述另外的布线图形最好是在布线板表面曝光的前述第 2 布线图形，该布线板包含至少 2 层第 2 布线图形和电连接处于不同层的前述第 2 布线图形间的通孔和/或第 2 内通路。由此，与电子零件一起可以内藏包含通用的高可靠性的布线板。

30 其次，本发明的零件内藏模块的第 2 制造方法包含：在电绝缘层上形成第 1 内通路的工序；制成布线板的工序，该布线板包含至少 2 层的第 2 布线图形和电连接处于不同层的前述第 2 布线图形间的通孔和/或

第2内通路；在前述布线板表面曝光的前述第2布线图形上安装电子零件的工序；以及在安装前述电子零件的前述第2布线图形上按此顺序对前述电绝缘层和第1布线图形叠层，通过前述第1内通路电连接经前述电绝缘层对置的前述第2布线图形和前述第1布线图形的工序，其特征为，在前述叠层方向上，前述叠层前的前述电绝缘层的厚度比前述电子零件的高度小。

由此，可以容易地制造本发明的上述第2零件内藏模块。

在上述第2制造方法中，前述第1布线图形在与前述电绝缘层不同的电绝缘层的一面上形成，最好前述第1布线图形与在前述另外的电绝缘层上形成的内通路连接。由此，使前述第1布线图形的处理变得容易，同时能以较少的工序对多层的布线图形进行叠层。

在上述第2制造方法中，前述第1布线图形由载体支撑，最好在前述叠层后剥离前述载体。由此可以使前述第1布线的处理变得容易。

在上述第1及第2制造方法中，最好叠层前的前述电绝缘层具有用于内藏前述电子零件的空孔。由此，在埋没电子零件时，可以减少第1内通路的位置偏移。

在上述第1及第2制造方法中，最好在前述电连接时，把前述电子零件的至少一部分埋没在前述电绝缘层中。由此，可以容易地制造本发明的零件内藏模块。

在上述第1及第2制造方法中，最好在前述电连接时，使前述电绝缘层固化，因此，能以较少工序制造本发明的零件内藏模块。

在上述第1及第2制造方法中，最好在前述电连接时，把前述电子零件的至少一部分埋没在前述电绝缘层中，同时使前述电绝缘层固化。由此能以较少的工序制造本发明的零件内藏模块。

在上述第1及第2制造方法中，最好前述叠层前的前述电绝缘层处于未固化状态。由此，可以制造连接电子零件的电绝缘层和连接第1内通路的电绝缘层形成一体、高可靠性的本发明的零件内藏模块。

在上述第1及第2制造方法中，最好前述另外的电绝缘层的另一面上也形成布线图形，前述另一面的布线图形与前述另外的电绝缘层的前述内通路连接。由此，由于在另外的电绝缘层上形成的内通路不曝光，所以使另外的电绝缘层的处理变得容易，同时，使该内通路的连接可靠性提高。

## 附图说明

图 1 是本发明实施方式 1 的零件内藏模块的剖面图。

图 2 是按工序顺序表示的本发明实施方式 2 的零件内藏模块的制造方法的剖面图。

5 图 3 是按工序顺序表示的本发明实施方式 3 的零件内藏模块的制造方法的剖面图。

图 4 是本发明实施方式 4 的零件内藏模块的剖面图。

图 5 是本发明实施方式 5 的零件内藏模块的剖面图。

10 图 6 是按工序顺序表示的本发明实施方式 6 的零件内藏模块的制造方法的剖面图。

图 7 是按工序顺序表示的本发明实施方式 7 的零件内藏模块的制造方法的剖面图。

图 8 是本发明实施方式 8 的零件内藏模块的剖面图。

图 9 是本发明实施方式 9 的零件内藏模块的剖面图。

15 图 10 是本发明实施方式 10 的零件内藏模块的剖面图。

## 具体实施方式

### (实施方式 1)

20 图 1 是实施方式 1 的零件内藏模块的剖面图。在图 1 中, 零件内藏模块具有: 电绝缘层 101; 布线图形 (第 1 布线图形) 102a、102b; 作为电子零件的半导体 103; 以及由通路膏构成的内通路 (第 1 内通路) 104。

25 电绝缘层 101 可以用例如绝缘性树脂、或填料和绝缘性树脂的混合物。作为电绝缘层 101 用填料和绝缘性树脂的混合物时, 通过适当地选择填料及绝缘性树脂可以容易地控制电绝缘层 101 的线膨胀系数、热传导率、介电常数等。

30 例如, 作为填料可以用氧化铝、氧化镁、氮化硼、氮化铝、氮化硅、四氟乙烯 (例如「特福隆」(杜邦公司商标)), 以及氧化硅等。通过用氧化铝、氮化硼或氮化铝, 可制作比传统的玻璃环氧树脂衬底的热传导率更高的衬底, 可以有效地对半导体 103 的发热进行散热。氧化铝也有价格低的优点。用氧化硅时, 因为电绝缘层的线膨胀系数更接近硅半导体的线膨胀系数, 可以防止因温度变化产生的龟裂, 因此在直接安装半导体的倒装片时令人满意。由于得到介电常数低的电绝缘值, 比重也

小，所以作为移动电话等的高频衬底用令人满意。即使用氮化硅或四氟乙烯也可以形成介电常数低的电绝缘层。通过用氧化硼，可以降低线膨胀系数。此外，通过用氧化镁可以增大电绝缘层的线膨胀系数。

5 作为绝缘性树脂可以用热固化树脂或光固化树脂。通过用耐热性高的环氧树脂、酚醛树脂，氰酸盐树脂，可以提高电绝缘层的耐热性。此外，通过用含介质损耗因数低的氟树脂、PTFE树脂、PPO树脂、PPE树脂的树脂或对这些树脂改性的树脂，可以改善电绝缘层的高频特性。此外也可以包含分散剂、着色剂、接合剂或脱模剂。通过分散剂可以对绝缘树脂中的填料很均匀地分散。通过着色剂可以使零件内藏模块的散热性更佳。由于通过接合剂可以提高绝缘性树脂和填料的接合强度，所以  
10 可以提高电绝缘层的绝缘性。由于通过脱模剂可以提高金属模和混合物的脱模性，所以可以提高生产性。

布线图形 102a、102b 由具有导电性的物质构成，例如可以用金属箔或导电性树脂组成物、金属板加工的引线框。通过用金属箔或引线  
15 框，使通过蚀刻制作微细的布线图形变得容易。用金属箔时，使用载体转印等形成布线图形也成为可能。尤其是铜箔价格低，导电率高，令人满意。通过在载体上形成布线图形，使布线图形处理变得容易。用导电性树脂组成物时，通过丝网印刷等可以制作布线图形。用导电性树脂组成物时，通过用金、银、铜、镍等金属粉或碳粉，得到低电阻的布线图形。通过作为树脂包含从环氧树脂、酚醛树脂以及氰酸盐树脂选择的至少一种的热固化树脂，谋求提高耐热性。通过用引线框可以使用电阻低的、有厚度的金属。可以使用通过蚀刻产生的微细图形化或冲孔加工等的简易制造方法。通过在引线框的外周部上连接各布线图形可以使多个图形一体化处理。此外，这些布线图形 102a、102b 通过对表面进行电  
20 镀处理，可以提高耐蚀性和导电性。此外，通过使与布线图形 102a、102b 的电绝缘层 101 的接触面粗糙化，可以提高与电绝缘层 101 的粘结性。在以下的说明中，在多层（在图 1 为 3 层）的布线图形中，在零件内藏模块的外表面上曝光的布线图形附加添字「a」，称为「布线图形 102a」，在零件内藏模块内埋设的布线图形上附加添字「b」，称为「布线图形 102b」或「内部布线图形 102b」。在后述的实施方式 2~4，7~10 也同样。  
25 30

作为半导体 103，可以用例如晶体管，IC（集成电路），LSI 等的半导体元件。半导体元件也可以是半导体裸芯片。此外，半导体元件也

可以用密封树脂,密封半导体元件或半导体元件和布线图形 102a、102b 的连接部的至少一部分。在布线图形 102a、102b 和半导体 103 的连接中,例如在通过倒装片接合法的情况下,用各向异性导电膜 (ACF)。也可以形成突起 105 来连接。由于通过电绝缘层 101 可以使半导体 103 与大气隔断,所以可以防止因湿度引起可靠性下降。如果作为电绝缘层 101 的材料用填料和绝缘性树脂的混合物,则与陶瓷衬底不同,不必要在高温下烘烤,因而内藏半导体 103 比较容易。

用于形成内通路 104 的通路膏是具有连接处于不同层的布线图形 102a 和布线图形 102b 间的功能的导电粉末和树脂的混合物。例如,可以使用金属粉和碳粉等的导电粉末与热固化树脂和光固化树脂的混合物。作为金属粉可以用金、银、铜或镍等。由于金、银、铜或镍的导电性高,令人满意。由于铜导电性高,迁移也少,尤其令人满意。即使用银涂复铜的金属粉,也可以满足导电性高和迁移性低的两方面特性。作为热固化树脂,可以用例如环氧树脂,酚醛树脂或氰酸盐树脂。环氧树脂由于耐热性高,尤令人满意。此外,也可以用光固化性的树脂。

在本实施方式中,在布线图形 102a、102b 的叠层方向 (图 1 的纸面的上下方向) 上,内通路 104 的高度比从安装半导体 103 的布线图形 102a 的安装面到半导体 103 的上面的距离 (最好是半导体 103 的厚度) 小。尤其是在该方向上,最好在占据与半导体 103 占据的范围重复的范围的内通路 104 (即在图 1 的纸面的水平方向,与半导体 103 对置配置的内通路 104) 满足半导体 103 和上述高度的关系。不用一条内通路直接连接在前述叠层方向上对置配置的布线图形 102a、102a 间,通过介于内部布线图形 102b 由多条内通路 104 连接,可以满足上述高度关系。这样一来,通过由内通路 104 连接内部布线图形 102b 和布线图形 102a 可以降低内通路 104 的高度对直径之比。因为在本实施方式只形成 1 层内部布线图形 102b,所以上述之比大约为没有内部布线 102b 时的 1/2。其结果可以提供高可靠性连接成为可能,适合半导体内藏的零件内藏模块。

在本实施方式中,示出零件内藏模块的两个表面的布线图形 102a 未埋没在电绝缘层内的情况,但也可以在至少一个表面上布线图形不曝光,而由电绝缘层来覆盖。此外,在本实施方式中示出内部布线图形 102b 为 1 层的情况,但层数并不限定。在内部布线图形 102b 存在多层时,

也由内部通路 104 连接处于不同层的内部布线图形 102b 间。内藏的电子零件不限于如本实施方式那样的、所谓的有源零件的半导体 103，也可以是其它的所谓无源零件的电路零件（例如，LCR（电感、电阻、电容）等芯片零件，SAW（表面声波）滤波器，平衡不平衡变换器）等。

## （实施方式 2）

实施方式 2 是制造图 1 所示的零件内藏模块的方法的一例。在零件内藏模块的构成中用的材料与实施方式 1 中说明的材料一样。图 2A~图 2G 是按照工序顺序表示的实施方式 2 的零件内藏模块的制造方法的剖面图。

首先如图 2A 所示，制作电绝缘层 201。电绝缘层 201 的制造方法的一个例子如下所示。将零件内藏模块作成衬底形状，作为电绝缘层 201 可以用绝缘性树脂或填料和绝缘性树脂的混合物等。在后一种情况下，最初混合填料和绝缘性树脂，通过搅拌，制成膏状绝缘性树脂混合物。在绝缘性树脂混合物中也可添加用于调整粘度的溶剂。通过把该绝缘性树脂混合物形成片状，可以形成电绝缘层 201。作为形成片状的方法，例如，可以采用通过刮刀法等，在膜上制成绝缘树脂混合物层的方法。电绝缘层 201 通过在固化温度以下的温度加热干燥，可以降低粘结性。通过该热处理，板状电绝缘层的粘结性丧失，所以膜的剥离变得容易。通过使其在未固化状态（B 阶段），使处理变得容易。其次，在板状的电绝缘层上形成通路（通孔）206。在电绝缘层 201 上形成的通路 206，可以通过例如激光加工或钻加工，冲孔加工制成。由于激光加工能以微细间距形成通路，也不发生碎屑，所以符合愿望。在激光加工的情况下可以用 CO<sub>2</sub> 激光器或 YAG 激光器、准分子激光器等。此外，钻加工、冲孔加工的情况下，采用通用的已有设备形成通路是容易的。

其次，如图 2B 所示，在通路 206 上填充通路膏 204。填充通路膏 204 时，可以用依靠印刷或注入法。尤其在印刷的情况下，也可以同时形成布线图形。通过用通路膏 204，使多层布线的图形间的连接成为可能。

其次，如图 2C 所示，在载体 207 上形成布线图形 202a、202b。布线图形 202a、202b 可以用蚀刻、印刷等方法形成。尤其在用蚀刻的情况下，可以利用光刻加工法等微细布线图形的形成法。作为载体 207 除了用 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）或 PPS（聚苯亚硫酸酯）一类的树脂

膜外,也可用铜箔、铝箔一类的金属箔等。通过用载体 207,布线图形 202a、202b 的处理变得容易。为了容易地剥离布线图形 202a、202b,在布线图形 202a、202b 和载体 207 之间设置剥离层,也可以在载体 207 的表面上进行脱模处理。使形成的布线图形 202a、202b 和电绝缘层 201 位置对合、重叠。通过对其加压可以把布线图形 202a、202b 转印在电绝缘层 201 上。

如图 2D 所示,通过加压后剥离载体 207,在电绝缘层 201 的正反面转印布线图形 202a,202b,使之残留。在绝缘性树脂用热固化树脂时,该工序在电绝缘层 201 中的热固化树脂在固化温度以下或固化时间以内进行。由此,在电绝缘层 201 未固化状态下可以形成布线图形 202a、202b。通过形成布线图形 202b,可以降低通路膏 204 的高度对直径之比,可以提高可靠性、实现通路直径低尺寸化。

与上述工序并行,如图 2E 所示,在载体 207 上再制作一个形成布线图形 202a 的构件。然后把半导体 203 安装在布线图形 202a 上。作为安装方法,在布线图形 202a 上印刷焊糊,可以用通过加热的焊接安装法。此外,代替焊糊也可以用使用 ACF、导电性粘接剂(例如用热固化树脂混炼金、银、铜、银-钯合金等得到的物质)的方法。也可以预先在半导体 203 一侧上形成由金线焊接法制作的突起 205 或由焊料产生的突起,通过热处理溶解金或焊料,安装半导体。也可以同时采用突起 205 和导电粘接剂。此外,也可以在半导体 203 和布线图形 202a 之间注入密封树脂。通过密封树脂的注入,在后续工序把半导体 203 埋在电绝缘层 201 内时,可以防止在半导体 203 和布线图形 202a 之间产生间隙。密封树脂可以使用通常的倒装片接合法中用的底层填料(underfill)树脂。

其后,如图 2F 所示,对形成布线图形 202a、202b 的图 2D 的电绝缘层 201,与图 2B 同样的电绝缘层 201,以及包含安装半导体 203 的布线图形 202a 的图 2E 的载体 207 进行位置对合,重叠。

通过对其加压、加热,如图 2G 所示,可以把布线图形 202a、202b、半导体 203 埋在电绝缘层 201 内。在作为绝缘性树脂用热固化树脂时,通过加压后,加热,使电绝缘层 201 中的热固化树脂固化,可以形成埋没半导体 203 的板状电绝缘层 201。加热在使热固化树脂的固化温度以上的温度下进行。通过该工序,使布线图形 202a、202b 和半导体

203 以及电绝缘层 201 机械上强固地粘接。在通过加热使热固化树脂固化时, 通过边加热边用  $100\text{g}/\text{mm}^2 \sim 2\text{kg}/\text{mm}^2$  的压力加压, 可以提高零件内藏模块的机械强度。在电绝缘层 201 固化后, 通过去除载体 207, 使布线图形 202b 和半导体 203 内藏在电绝缘层 201 内, 制成在实施方式 1 中说明的零件内藏模块。

在上述图 2F 中, 在 2 层电绝缘层 201 之中, 下侧的电绝缘层 201 的厚度比从安装半导体 203 的布线图形 202a 的安装面到半导体 203 的上面的距离 (最好为半导体 203 的厚度) 小。由此, 可以降低通路膏 204 的高径比。

另外, 在本实施方式中, 作为布线图形 202a、202b 的形成方法, 以转印法为例进行了说明, 但布线图形的形成方法并不限于此。

### (实施方式 3)

实施方式 3 是零件内藏模块的制造方法的一例。图 3A~图 3G 是按工序顺序表示的实施方式 3 的零件内藏模块的制造工序的剖面图。在同一图上, 与实施方式 2 同一名称的元件与实施方式 2 有相同的构成, 通过相同制造法制造, 只要未特别说明的, 具有相同的功能。

如图 3A 所示, 在电绝缘层 301 上附加与图 2A 同样的通路 306, 预先形成用于内藏半导体的空孔 308。通过形成空孔 308, 在把半导体 303 内藏于电绝缘层 301 内时, 通路 306 的位置偏移变得困难。

其次, 如图 3B 所示, 在通路 306 上填充通路膏 304。

与图 3A、图 3B 的工序并行, 如图 3C 所示, 在载体 307 上形成布线图形 302a, 在布线图形 302a 上安装半导体 303。作为安装法, 除了通过焊料、ACF、NCF (非导电粒子膜) 等的安装外, 可以使用导电性粘接剂 305 的方法。作为导电性粘接剂 305, 也可以用热固化树脂混炼金、银、铜、银-钯合金等得到的物质。也可以通过预先对布线图形 302a、半导体 303 进行螯合物处理以提高粘接性。也可以在半导体 303 和布线图形 302a 之间注入密封树脂。通过密封树脂的注入, 在后续工序中把半导体 303 埋没在电绝缘层 301 内时, 可以防止在半导体 303 和布线图形 302a 之间产生间隙。作为密封树脂, 可以用在通常的倒装片接合法中使用的底层填料树脂。导电性粘接剂 305 可以通过加热进行固化, 但在本工序也可以保持未固化状态。

其次, 如图 3D 所示, 使得包含另外制作的布线图形 302b 的、与半



导体 303 对应的位置开口的载体 307 与包含图 3D 的电绝缘层 301 和安装半导体 303 的布线图形 302a 的图 3C 的载体 307 位置对合、重叠。这里，电绝缘层 301 的厚度比从安装半导体 303 的布线图形 302a 的安装面到半导体 303 的上面的距离（最好为半导体 303 的厚度）小。

5 叠层后，加压，如图 3E 所示，把布线图形 302a、302b、半导体 303 埋设在电绝缘层 301 内。这样的埋设，即使电绝缘层 301 的厚度比半导体 303 的高度薄时，也可以通过使包含布线图形 302b 的载体 307 具有开口和预定厚度来实现。在本工序，也可以使电绝缘层 301 固化。在绝缘树脂用热固化树脂时，通过加压后、加热，使电绝缘层 301 中的热固化树脂固化，可以形成埋设半导体 303、通路膏 304 的板状电绝缘层 301。加热在使热固化树脂的固化温度以上的温度下进行。通过本工序，布线图形 302a、302b、半导体 303、通路膏 304 以及电绝缘层 301 机械上强固地粘接。此外，在通过加热使热固化树脂固化时，通过边加热边用  $100\text{g}/\text{mm}^2 \sim 2\text{kg}/\text{mm}^2$  的压力加压，可以提高零件内藏模块的机械强度。在使该电绝缘层 301 固化的工序中，导电性粘接剂 305 也可以同时固化。通过同时进行固化，可以削减工序，也可以降低加在半导体 303 等上的热量，可以防止半导体 303 的特性变坏。其后对布线图形 302b 一侧的载体 307 进行剥离、除去。

其次，如图 3F 所示，使图 3E 的电绝缘层 301，与图 2B 同样的另外的电绝缘层 301 以及包含布线图形 302a 的载体 307 位置对合、重叠。

叠层后，与图 3E 同样地使电绝缘层 301 固化。其后，通过去除正反面的载体 307，使布线图形 302a、302b、半导体 303、以及通路膏 304 内藏于电绝缘层 301 内的零件内藏模块制作完毕。

#### （实施方式 4）

25 实施方式 4 是零件内藏模块的其它例。图 4 是本实施方式的零件内藏模块的剖面图。在同一图上，与实施方式 1 同一名称的元件与实施方式 1 有相同的构成，通过相同的制造方法制造，只要没有特别说明，具有相同的功能。

30 在图 4，零件内藏模块包含电绝缘层 401、布线图形（第 1 布线图形）402a、402b、作为电子零件的半导体 403、电通路膏构成的内通路（第 1 内通路）404 以及作为电子零件的电路零件 406。

在本实施方式中，电路零件 406 内藏在电绝缘层 401 内。通过内藏

电路零件 406, 可以提高零件内藏模块的功能。此外, 可以缩短布线长, 也适合于高频化。

5 作为电路零件 406 可以用例如 LCR 等的芯片零件, SAW 滤波器或平衡-不平衡变换器。连接布线图形 402a、402b 和电路零件 406 用焊料 407 或导电性粘接剂。由于通过电绝缘层 401 可以使电路零件 406 与大气隔断, 因此可以防止因湿度产生的可靠性低下。作为电绝缘层 401 的材料, 如果用填料和绝缘性树脂的混合物, 则与陶瓷衬底不同, 不必要在高温下烘烤, 使内藏分立电路零件 406 成为可能。

10 在电绝缘层 401 中内藏的半导体 403 和电路零件 406 在布线图形 402a、402b 的叠层方向上 (厚度方向) 对置配置。通过该构成, 可以增加内藏的零件件数, 使更高密度的安装成为可能。

15 在外表面上曝光的布线图形 402 上安装半导体 403 和电路零件 406。半导体 403 形成突起 405 来安装。电路零件 406 用焊料 407 安装。安装半导体 403 及电路零件 406 也可以用导电粘接剂。通过由通路膏形成的内通路 404 实现电连接, 可以在整个外表面上高密度地安装半导体 403 或电路零件 406。

20 在本实施方式中, 在布线图形 402a、402b 的叠层方向上 (图 4 的纸面的上下方向), 内通路 404 的高度比从安装电绝缘层 401 中的半导体 403 或电路零件 406 的布线图形 402a 的安装面到该半导体 403 或该电路零件 406 的上面的距离 (最好为该半导体 403 或该电路零件 406 的厚度) 小。尤其是在该方向上, 占据与电绝缘层 401 中的半导体 403 或电路零件 406 占据的范围重复的范围的内通路 404 (即, 在图 4 的纸面的横方向, 与该半导体 403 或该电路零件 406 对置配置的内通路 404) 最好该半导体 403 或该电路零件 406 满足上述的高度关系。不是用一条内通路直接连接在前述叠层方向上对置的布线 402a、402a, 而是通过经内部布线图形 402b 用多条内通路连接, 可以满足上述高度的关系。这样, 通过用内通路 404 电连接内部布线图形 402b 和布线图形 402a 间或处于不同层的内部布线图形 402b 和 402b, 可以降低内通路 404 的高度对直径之比。在本实施方式中, 形成 2 层内部布线图形 402b, 内通路 404 的高度对直径之比约为没有内部布线图形 402b 时的 1/3。其结果可以高可靠性地连接, 也可以减小通路直径, 可以提供适合半导体内藏的零件内藏模块。

在本实施方式中，示出只在一个表面曝光的布线图形 402a 内安装半导体及电路零件的例子，但也可以在两面的布线图形 402a 上安装。

(实施方式 5)

5 实施方式 5 是零件内藏模块另一个其它例。图 5 是本实施方式的零件内藏模块的剖面图。在同一图，与实施方式 1 同一名称的元件与实施方式 1 有相同的构成，通过相同制造方法制造，只要未特别说明，具有相同的功能。

10 在图 5，零件内藏模块具有电绝缘层 501、布线图形（第 1 布线图形）502a、作为电子零件的半导体 503、由通路膏构成的内通路（第 1 内通路）504、作为电子零件的电路零件 506 以及布线板 508。半导体 503 通过突起 505，电路零件 506 通过焊料 507 分别与布线图形 502 连接。

15 在本实施方式中，采用由电绝缘层 501 覆盖布线板 508 的构成。作为布线板 508 可以用玻璃环氧衬底、陶瓷衬底或具有内通路连接的多层衬底（例如合成衬底，「ALIVH」（松下电器产业（株）的商标）。布线板 508 具有至少 2 层以上布线图形（第 2 布线图形）502b 和连接处于不同层的第 2 布线图形 502b 间的通孔 509。通过用形成通孔 509 的布线板，可以利用已有的具有可靠性的电连接，提供适于导体内藏的零件内藏模块。还可以利用通常用的布线板。经电绝缘层 501，通过由内通路 20 504 连接第 1 布线图形 502a 和布线板 508 的最表层的第 2 布线图形 502b，使得在布线图形 502 的表面上安装半导体及电路零件成为可能（参照实施方式 4），可以提供适于高密度化的零件内藏模块。

25 在本实施方式中，示出用电绝缘层 501 覆盖布线板 508 的两面的例子，但也可以是只覆盖一面的构成。

30 在本实施方式中，示出内藏了用通孔 509 的布线板 508 的例子，但也可以用内通路（第 2 内通路）的布线板。

(实施方式 6)

实施方式 6 是图 5 所示零件内藏模块制造方法的一例。图 6A~图 6E 是按工序顺序表示的实施方式 6 的零件内藏模块的制造工序的剖面图。在同一图上，与实施方式 1~5 相同名称的元件与实施方式 1~5 具有相同的构成，通过相同的制造方法制造，只要未特别说明，具有相同的功能。

图 6A，图 6B，图 6C 所示的工序是分别与图 2A，图 2B，图 2E 相同

的工序。如图 6A 所示，在电绝缘层 601 上形成通路 606，如图 6B 所示，在通路 606 上填充通路膏 604。这时电绝缘层 601 处于未固化状态。与此并行，如图 6C 所示，在载体 607 上形成的布线图形（第 1 布线图形）602a 上，用突起 605 安装半导体 603。

5 此外，与这些不同，如图 6D 所示，准备布线板 610，它具有包含用焊糊 609 安装电路零件 608 的布线图形（第 1 布线图形）602a 的载体 607，多层布线图形（第 2 布线图形）602b 和与其连接的通孔 611，形成用于内藏半导体 603 及电路零件 608 的空孔 612 以及准备用于埋设布线板 610 的空孔 612 的未固化的电绝缘材料 614。作为电绝缘材料 614，  
10 可以用与电绝缘层 601 相同的材料。然后，如图 6D 所示，按照从上开始的顺序，使安装了电路零件 608 的布线图形 602a 的载体 607，图 6B 的电绝缘层 601，电绝缘材料 614，布线板 610，图 6B 的电绝缘层 601 和包含安装了半导体 603 的布线图形 602a 的图 6C 的载体 607 位置对合、重叠。通过加压·加热，使这些构件一体固化。同时通过通路膏 604 电连接第  
15 1 布线图形 602a 和第 2 布线图形 602b。这里，在图 6D 所示的 2 层的电绝缘层 601 中上侧的电绝缘层 601 的厚度比电路零件 608 的高度小。图 6D 下侧的电绝缘层 601 的厚度比半导体 603 的高度小。

其后，剥离正反面的载体 607，得到图 6E 所示的零件内藏模块。可以提供使在表面曝光的布线图形 602a 上安装半导体及电路零件成为  
20 可能（参照实施方式 4），适于高密度化的零件内藏模块。此外，利用可靠性高的通孔 611，可以形成零件内藏模块。

#### （实施方式 7）

实施方式 7 是制造零件内藏模块的方法的一例。图 7A~图 7G 是按照工序顺序表示的实施方式 7 的零件内藏模块的制造方法的剖面图。在  
25 同一图，与实施方式 1~6 相同名称的元件与实施方式 1~6 有相同的构成，通过相同的制造方法制造，只要未特别说明，具有相同功能。

首先，如图 7A 所示，制作电绝缘层 701。电绝缘层 701 的制造方法的一例如下所示。将零件内藏模块作成衬底形状，作为电绝缘层 701 可以用绝缘性树脂或填料和绝缘性树脂的混合物等。也可以加入玻璃布或非织布一类的增强材料。电绝缘层 701 可以用通常约 1 层 500 $\mu$ m 以下的  
30 厚度，在本实施例中用 200 $\mu$ m 的板。其次，在板状电绝缘层 701 上形成通路 708。通路 708 的直径在 1mm 以下是合适的。有必要根据电绝缘

层 701 的厚度进行选择。在本实施方式中, 采用直径为  $200\mu\text{m}$ 。

其次, 如图 7B 所示, 在通路 708 上填充通路膏 704。

其次, 如图 7C 所示, 在载体 709 上形成布线图形 702b。在图 7B 的电绝缘层 701 的两面上使形成布线图形 702b 的载体 709 位置对合、重叠。

如图 7D 所示, 通过加压后剥离载体 709, 可以制作在正反面上形成了布线图形 702b 的电绝缘层 701。在本工序, 可以在电绝缘层 701 上转印布线图形 702b, 用通路膏 704 电连接正反面的布线图形 702b 间。通过在通路膏 704 的正反面上使布线图形 702b 对置、叠层, 可以在通路膏 704 未曝光的状态下处理电绝缘层 701。布线图形 702b 的转印形成在电绝缘层 701 未完全固化的条件下进行。所谓未完全固化的条件意味着在绝缘性树脂的固化温度以上在固化时间以内 (在本实施例为  $180^{\circ}\text{C} \times 5$  分) 或固化温度以下。通过形成布线图形 702b, 可以降低通路膏 704 的高度对直径比, 可以提高可靠性、实现通路直径低尺寸化。

与上述工序并行, 如图 7E 所示, 制作 2 只在载体 709 上形成布线图形 702a 的构件。然后, 在各构件的布线图形 702a 上分别安装半导体 703、电路零件 706。作为安装电路零件 706 的方法, 可以在布线图形 702a 上印刷焊糊 707, 可以用通过加热进行焊接安装的方法。另外, 也可以用导电性粘接剂。作为半导体 703 的安装方法, 可以采用 ACF、NCF、NCP (非导电粒子膏)、金-金接合, 用柱突起的倒装片接合安装法或由 R-CSP (实芯片尺寸封装) 产生的焊接安装。在本实施例用柱突起 705。也可以在半导体 703 和布线图形 702a 之间注入密封树脂 710。通过密封树脂 710 的注入, 在后续工序在电绝缘层 701 内埋设半导体 703 时, 可以防止在半导体 703 和布线图形 702 间产生间隙。密封树脂 710 可以用在通常的倒装片接合法中使用的底层填料。通过用密封树脂 710, 可以期望防止半导体 703 的破损, 提高可靠性。通过把半导体 703 和电路零件 706 安装在不同构件的布线图形 702a 上, 使得用不同安装过程 (例如焊接安装和倒装片安装) 变得容易。此外, 在作为半导体 703 用 R-CSP 情况下, 可以在半导体 703 和电路零件 706 上用相同的安装过程, 使在相同布线图形 702a 上的安装变得容易。

其后, 经图 7A、图 7B 的工序, 同样制作 2 层填充通路膏 704 的电绝缘层 701。在各电绝缘层 701 上形成用于内藏电路零件 706 及半导体

703的空孔712。然后,如图7F所示,按照从上开始的顺序使包含安装  
电路零件706的布线图形702a的图7E的载体709,形成空孔712的电绝  
缘层701,在两面上形成布线图形702b的图7D的电绝缘层701、形成空  
孔712的电绝缘层701和包含安装了半导体703的布线图形702a的图  
7E的载体709位置对合、重叠。这里,图7F所示的3层电绝缘层701  
中最上面的电绝缘层701的厚度比电路零件706的高度小。此外,图7F  
最下面的电绝缘层701的厚度比半导体703的高度小。

通过加压·加热,可以把半导体703、电路零件706埋在电绝缘  
层701内,可以使电绝缘层701形成为一体。与实施方式6所示的、布  
线板601内形成空孔612,内藏半导体、电路零件的方法不同,可以在  
任意的位置上配置内藏的半导体、电路零件。加压后通过加热,使电绝  
缘层701固化。固化后通过去除载体709,在表面上有布线图形702a,  
内藏内部布线图形702b和半导体703和电路零件706,通过布线图形  
702b,可以制作降低内通路(通路膏)704的通路高度直径比的零件内  
藏模块。

其后,通过在表面的布线图形702a上安装另外的半导体或电路零  
件,得到图4所示的零件内藏模块。

#### (实施方式8)

实施方式8是零件内藏模块另一其它例。图8是本实施方式的零件  
内藏模块的剖面图。在同一图上,与实施方式1~7相同名称的元件与实  
施方式1~7有相同的构成,通过相同制造方法制造,只要未特别说明,  
具有相同的功能。

在图8,零件内藏模块具有电绝缘层801、布线图形802a、802b、  
作为电子零件的半导体803、由通路膏构成的内通路804以及作为电子  
零件的电路零件806。半导体803通过突起805,电路零件806通过焊  
料807分别与布线图形802a连接。用密封树脂808保护半导体803和  
布线图形802a的接合部。

在本实施方式中,半导体803、电路零件806内藏在电绝缘层801  
内。与半导体803以及电路零件806连接的电绝缘层和与内通路804连  
接的电绝缘层形成为一体。通过这样的一体形成,可以在电绝缘层801  
内任意位置上形成半导体803、电路零件806以及内部布线图形802b。  
这时,如果把内部布线图形802b只作为接触面形状部,则可以内藏半

导体 803 或电路零件 806 的区域变为最大、可以提供更高密度的零件内藏模块。这里, 所谓「接触面形状部」指的是只与上下的内通路 804 连接, 而在横方向上彼此绝缘的布线图形。

(实施方式 9)

5 实施方式 9 是零件内藏模块另一其它例。图 9 是本实施方式的零件内藏模块的剖面图。在同一图上, 与实施方式 1~8 相同名称的元件是与实施方式 1~8 有相同构成, 通过相同的制造方法制造, 只要未特别说明, 具有相同功能。

10 在图 9 中, 零件内藏模块具有电绝缘层 901、布线图 902a、902b、作为电子零件的半导体 903、内通路 904 以及作为电子零件的电路零件 906。半导体通过突起 905 与内部布线图形 902b 连接, 电路零件 906 通过焊料 907 与布线图形 902a 连接。

15 在本实施方式中, 安装半导体 903 的布线图形是在绝缘层 901 内部形成的内部布线图形 902b。电路零件 906 也可以安装在电路内部布线图形 902b 上。通过把半导体 903 及电路零件 906 一类的电子零件也安装在内部布线图形 902b 上, 可以形成最短距离的电路, 实现模块小型化。

20 正如本实施方式所示, 为了把电子零件安装在内部布线图形 902b 上, 例如在实施方式 2 所示的制造方法 (图 2A~图 2G) 中, 在图 2G 得到的零件内藏模块的下面, 也可以对图 2B 所示的电绝缘层 201 和形成图 2C 所示的布线图形的载体 207 叠层。

或在正反面上形成布线图形, 可以用在用内通路连接两布线图形的电绝缘层的一个布线图形上安装了电子零件的安装体代替图 2E 所示的安装体, 经与实施方式 2 同样的工序, 或者代替图 3C 所示的安装体经与实施方式 3 同样的工序进行制造。

25 (实施方式 10)

实施方式 10 是零件内藏模块另一其它例。图 10 是本实施方式的零件内藏模块的剖面图。在同一图上, 与实施方式 1~9 相同名称的元件与实施方式 1~9 有相同的构成, 通过相同的制造方法制造, 只要没有特别的说明, 具有相同的功能。

30 在图 10 中, 零件内藏模块具有电绝缘层 1001、布线图形 (第 1 布线图形) 1002a, 1002b、作为电子零件的半导体 1003、内通路 (第 1 内通路) 1004、作为电子零件的电路零件 1006 以及布线板 1008。布线

板 1008 具有至少 2 层以上的布线图形 (第 2 布线图形) 1002c 和, 以及  
布线板 1008。布线板 1008 具有至少 2 层以上的布线图形 (第 2 布线图  
形) 1002c 和连接不同层的第 2 布线图形 1002c 间的通孔 1009。半导体  
1003 通过突起 1005, 电路零件 1006 通过焊料 1007, 分别与布线板 1008  
5 表层的布线图形 1002c 连接。

在本实施方式中, 安装半导体 1003、电路零件 1006 的布线图形  
1002c 是在布线板 1008 上形成的布线图形 1002c。用在布线板 1008 的  
外表面上安装了半导体 1003 或电路零件 1006 等的电子零件的已有的模  
块结构体, 把该半导体 1003 或该电路零件 1006 埋在电绝缘层 1001  
10 内, 在该电绝缘层 1001 的表面上形成的布线图形 1002a 上还可以安装  
半导体 1003 或电路零件 1006 等的电子零件。由此, 使模块的高密度安  
装化成为可能。

本实施方式的零件内藏模块用可以在布线板 1008 的表面的布线图  
形 1002c 上安装了电子零件的安装体, 取代图 2B 所示的安装体, 经与  
15 实施方式 2 同样的工序, 或者代替图 3C 所示的安装体, 经与实施方式 3  
同样的工序, 进行制造。

以下说明本发明的具体的实施例。

#### (实施例 1)

对于本发明的零件内藏模块的可靠性与内通路的高度直径比 (通路  
20 的高度对通路的直径之比) 的相互关系, 说明其讨论结果的一例。

在本实施例中, 用表 1 所示的通路直径、通路高度、内部布线层数  
制作零件内藏模块。

在本实施例中, 填料用氧化硅、使用环氧树脂作为绝缘性树脂的片  
状电绝缘层。电绝缘层的厚度在内部布线层数=0 时为  $800\mu\text{m}$ , 内部布线  
25 层数=1 时为  $400\mu\text{m}$ , 任何情况下合计的厚度都为  $800\mu\text{m}$ 。

最初, 在未固化状态 (B 阶段) 的电绝缘层上用冲孔器, 形成多个  
通路。通路直径如表 1 所示。通路形成后填充通路膏 (银粒子、环氧苯  
酚树脂以及固化剂的混合组成物)。

与此并行, 通过对载体 (膜) 上形成的铜箔进行曝光、显像、蚀刻,  
30 形成布线图形。在形成的布线图形上用焊料突起安装半导体裸芯片 (厚  
度:  $500\mu\text{m}$ )。

半导体安装后, 按照布线图形 (安装了半导体)/电绝缘层/布线图



形（未安装半导体）的顺序，使位置对合、重叠，通过边用 6MN 的压力加压，边在 170°C 温度下加热 1 小时，使电绝缘层固化。同时，通路膏也固化。布线图形之间（在形成内部布线层时在布线图形和内部布线图形之间）电连接。形成内部布线层的试样，如图 2D 所示的那样，将在两面形成布线图形的电绝缘层，介于上述电绝缘层和布线图形之间叠层。

电绝缘层固化后，剥离载体，获得零件内藏模块。

为了评价通过本实施例制作的零件内藏模块的可靠性，进行焊料回溶试验。焊料回溶试验用皮带式回溶试验机，将在最高温度 260°C 下保持 10 秒后冷却到常温的工序构成的循环重复进行 10 次。在焊料回溶试验前后测定各内通路的电阻值，试验后的电阻值与试验前的电阻值相比，变化 50% 以上的内通路判断为「不合格」，将这样的不合格的内通路的比例称为通路的不合格率。其结果如表 1 所示。

表 1

试样号	1	2	3	4	5	6	7	8
通路直径 (μm)	100	100	200	200	400	400	800	800
通路高度 (μm)	800	400	800	400	800	400	800	400
内部布线层数	0	1	0	1	0	1	0	1
通路不合格率 (%)	88	24	62	3.1	3.7	0.1	0.2	0.0

如该表 1 所示，通路高度对通路直径之比对零件内藏模块的可靠性有影响，可以看出，通过用内部布线层，即使通路直径相同也可得到高可靠性。

根据本发明，可以提供高可靠性的、能高密度安装的零件内藏模块。

## 说明书附图

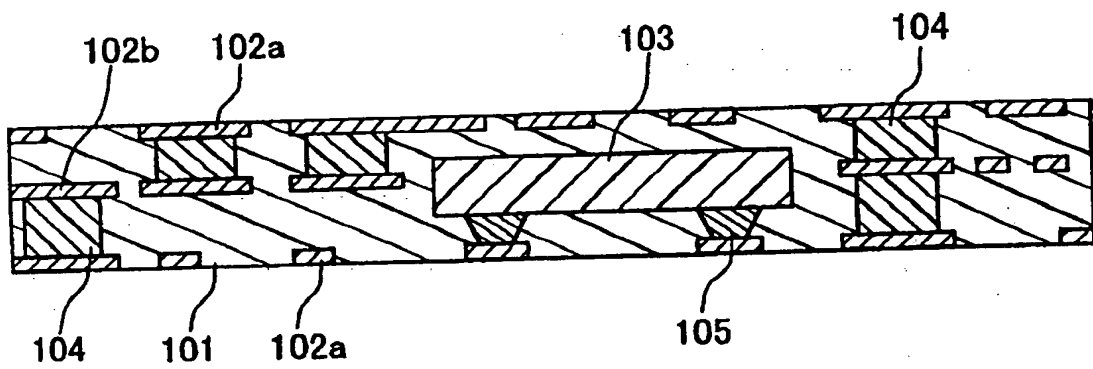
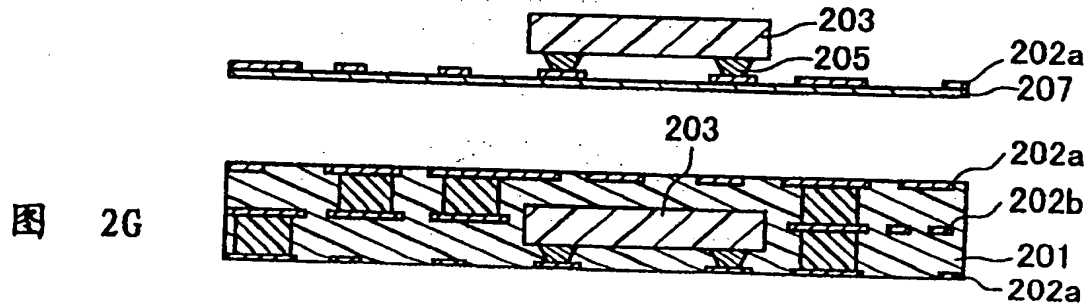
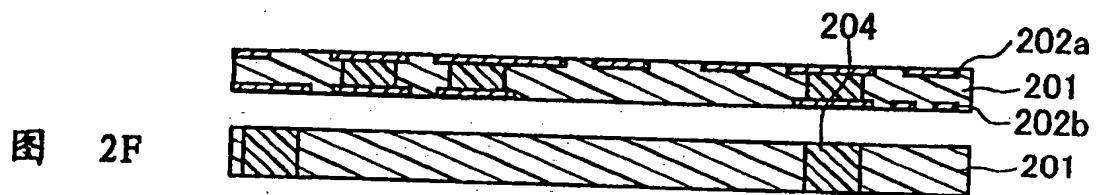
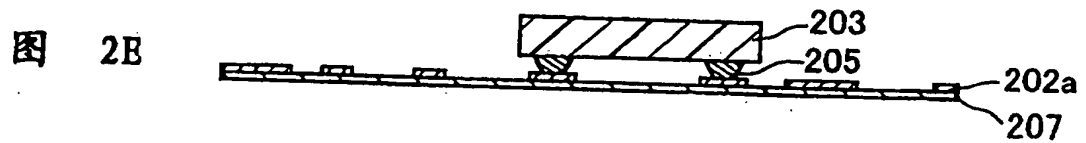
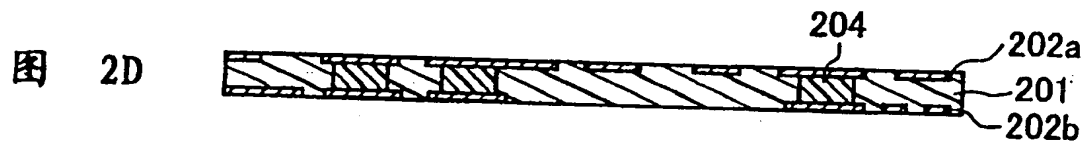
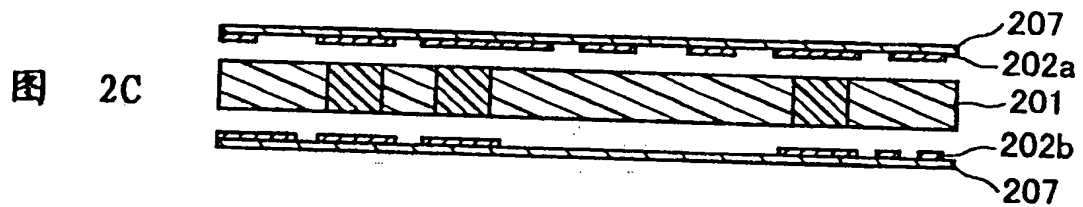
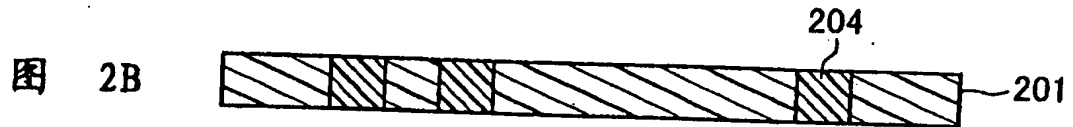
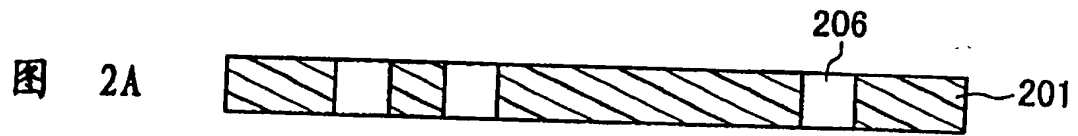
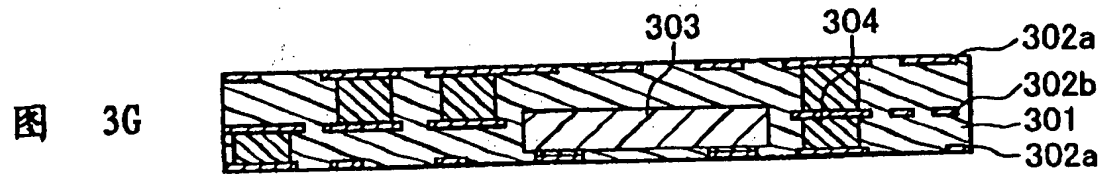
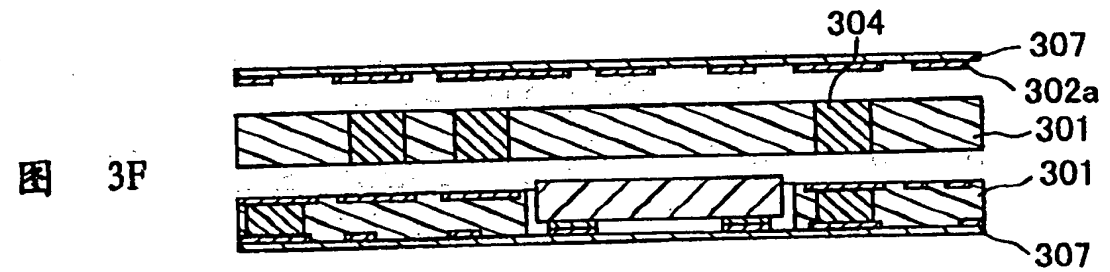
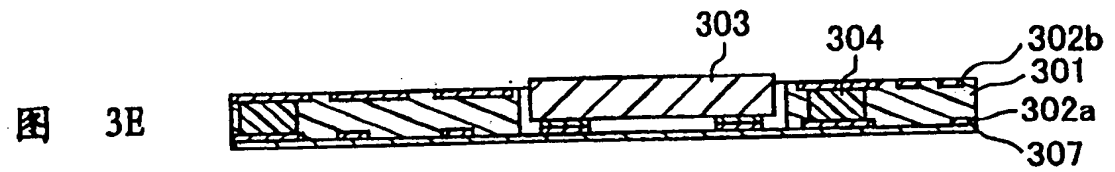
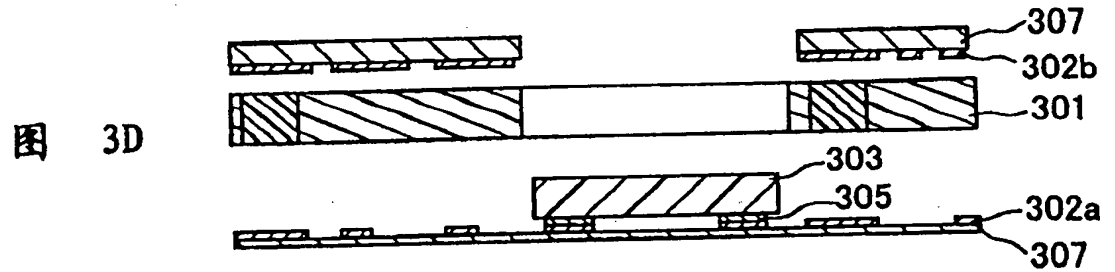
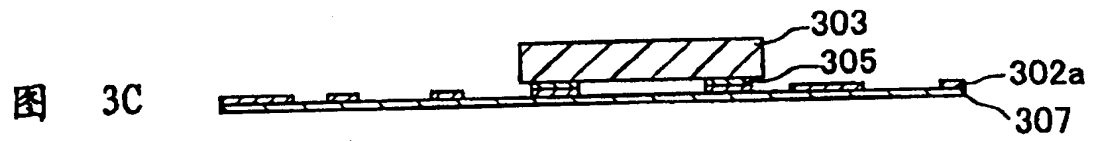
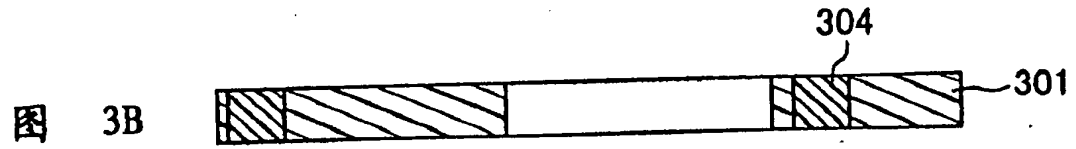
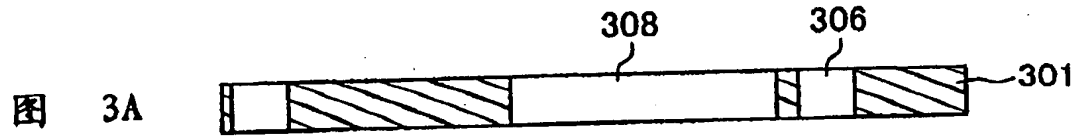


图 1





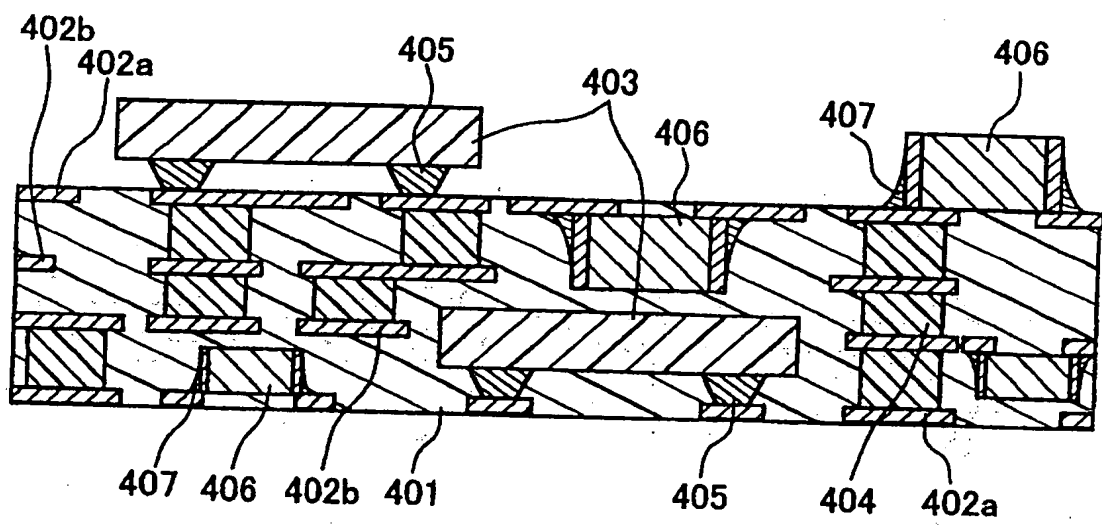


图 4

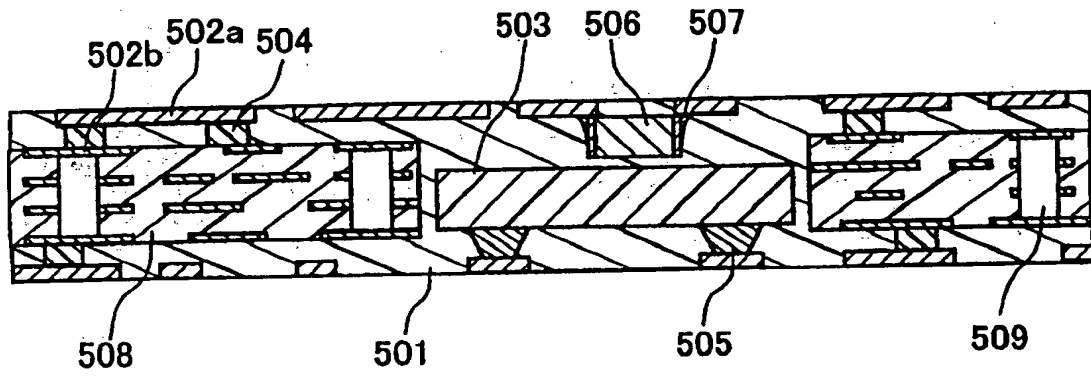


图 5

图 6A



图 6B



图 6C

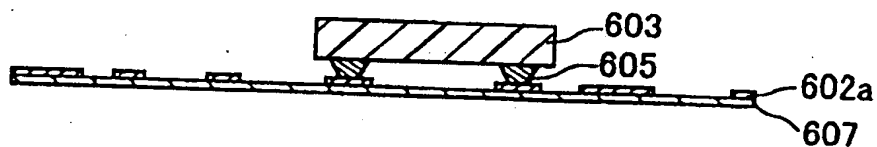


图 6D

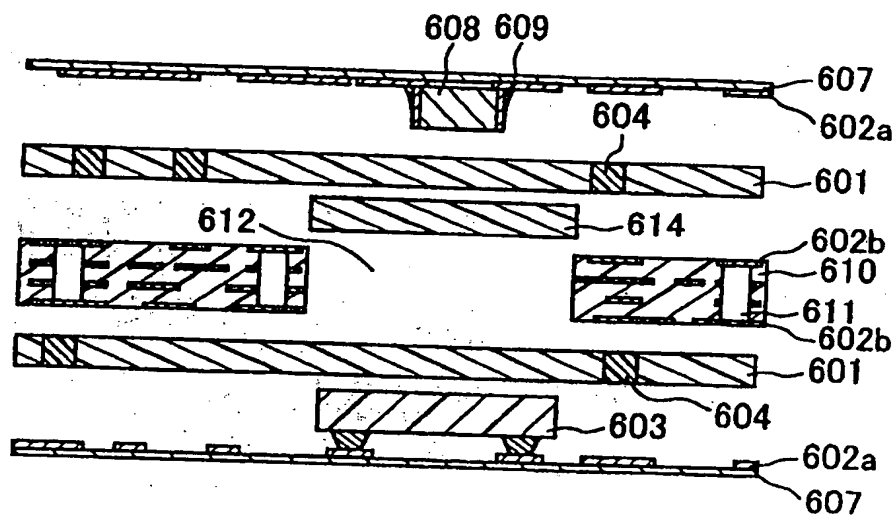
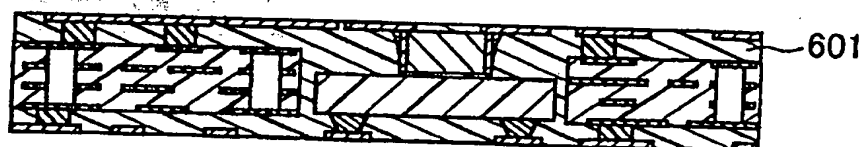
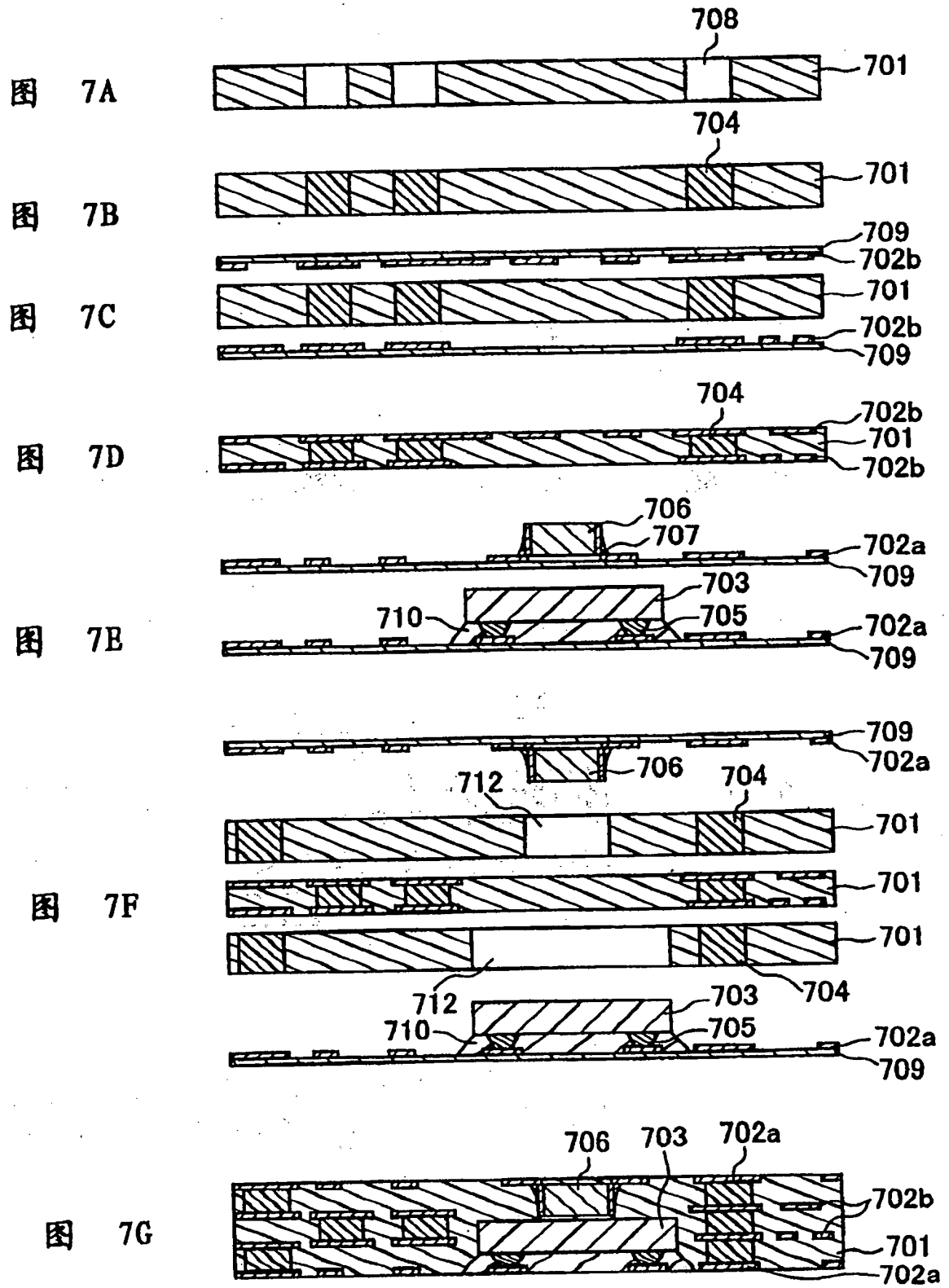


图 6E







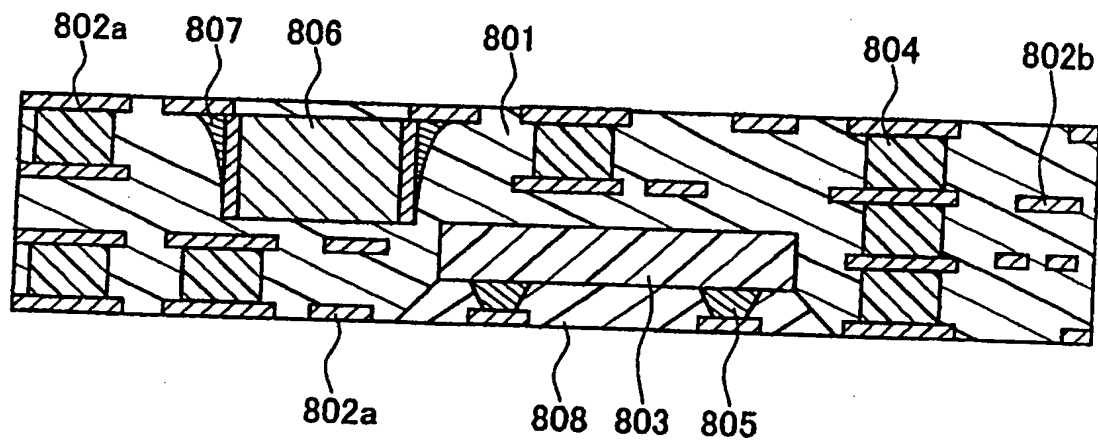


图 8

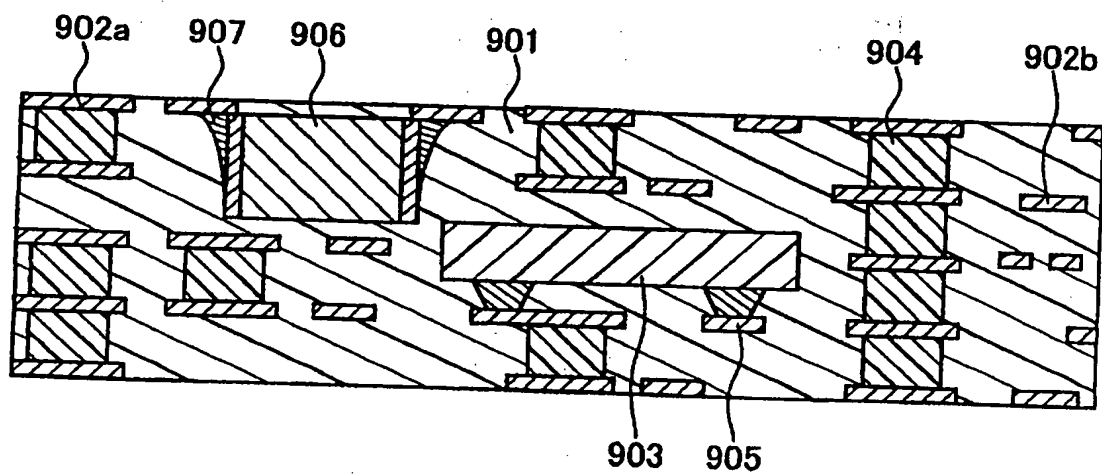


图 9

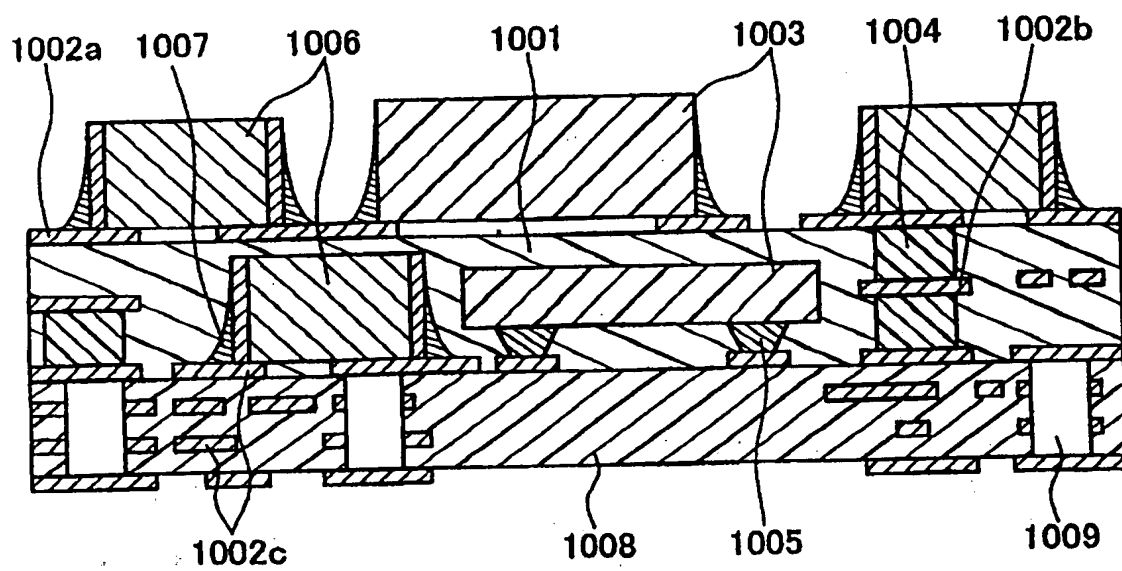


图 10